

# METHOD OF TREATING WASTE GAS FROM LONG TERM CONTINUOUS OPERATION EQUIPMENT

Publication number: JP2002119830 (A)

Publication date: 2002-04-23

Inventor(s): ISHIOKA MASAOKI; MORITA ISATO; MORI YOSHIMICHI; NAGAI YOSHINORI

Applicant(s): BABCOCK HITACHI KK

Classification:

- International: B01D53/86; C22B1/20; F27B21/08; B01D53/86; C22B1/16; F27B21/00; (IPC1-7): B01D53/86; C22B1/20; F27B21/08

- European:

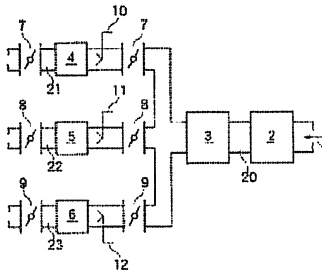
Application number: JP20000315355 20001016

Priority number(s): JP20000315355 20001016

Abstract of JP 2002119830 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of treating waste gas, in which the waste gas is treated continuously without stopping the operation even in an equipment operated continuously for a long term.

**SOLUTION:** In the method of treating the waste gas in the equipment for treating the waste gas discharged from the long term continuous operation equipment, in which a waste gas treating line is divided into  $\geq 2$  lines and each waste gas treating line is provided with a catalytic device, during the waste gas is treated using  $\geq 1$  lines in  $\geq 2$  waste gas treating lines, the catalytic performance of the catalytic device in other  $\geq 1$  lines of the waste gas treating lines is recovered and at the point of time when the catalytic performance of the catalytic device in the waste gas treating lines under being used is lowered, the waste gas treating line is changed to the waste gas treating line having the catalytic device having recovered catalytic performance and the processes are successively repeated.



- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1: 排ガス    | 7~9: 排ガス流断弁    |
| 2: 換熱装置   | 10~12: 風元剤注入手段 |
| 3: 昇温装置   | 20: 排ガス煙道      |
| 4~6: 触媒装置 | 21~23: 分岐排ガス煙道 |

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	サーチワード (参考)
B 0 1 D 53/06	Z A B	C 2 2 B 1/20	N 4 D 0 4 8
		F 2 7 B 21/08	H 4 K 0 0 1
C 2 2 B 1/20		B 0 1 D 53/06	Z A B K
F 2 7 B 21/08			G
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-315355(P2000-315355)

(22) 出願日 平成12年10月16日 (2000. 10. 16)

(71) 出願人 00000:441

バブcock日立株式会社  
東京都港区浜松町二丁目4番1号

(72) 発明者 石岡 正明

広島県呉市宝町6番9号 バブcock日立  
株式会社呉事業所内

(72) 発明者 森田 勇人

広島県呉市宝町6番9号 バブcock日立  
株式会社呉事業所内

(74) 代理人 100070587

弁理士 川北 武良

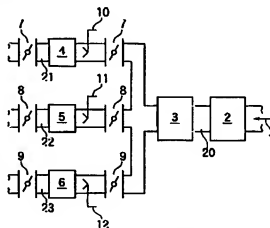
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 長期連続運転設備からの排ガスの処理方法

## (57) 【要約】

【課題】 長期連続運転される設備であっても、運転を停止することなく連続的に排ガスを処理することができる排ガス処理方法を提供する。

【解決手段】 排ガス処理系統が2系統以上に分岐されており、かつ各排ガス処理系統にそれぞれ触媒装置が設けられた、長期連続運転設備から排出される排ガス処理設備の排ガス処理方法であって、2系統以上の排ガス処理系統のうち1系統以上を用いた排ガス処理中に、他の1系統以上の排ガス処理系統における触媒装置の触媒活性が低下した時点で、排ガス処理系統を触媒装置の触媒活性が低下した時点で、排ガス処理系統を触媒活性が回復した触媒装置を有する排ガス処理系統に切り換え、その後、順次これを繰り返す。



- 1: 排ガス  
2: 触媒装置  
3: 熱交換器  
4~6: 触媒装置  
7~9: 排ガス遮断弁  
10~12: 還元剤投入手段  
20: 排ガス検出  
21~23: 分岐排ガス選通

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長期連続運転される設備から排出される排ガスを触媒装置を有する排ガス処理系統に導入し、前記排ガスに含まれる有害成分を触媒装置を用いて分解、除去する排ガス処理方法において、前記排ガス処理系統は2系統以上に分岐して設けられ、かつ各排ガス処理系統に前記触媒装置が設けられたものであって、該2系統以上の排ガス処理系統のうち1系統以上を用いた排ガス処理中に、他の1系統以上の排ガス処理系統における触媒装置の触媒性能を回復させ、前記使用中の排ガス処理系統における触媒装置の触媒活性が低下した時点で、排ガス処理系統を前記触媒性能が回復した触媒装置を有する排ガス処理系統に切り換え、その後、順次触媒性能が低下した触媒装置を排ガス処理系統から切り離し、触媒性能を回復させたのち排ガス処理系統に組み込んで、前記排ガスを長期間連続的に処理することと特徴とする、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

【請求項2】 前記触媒装置の触媒性能を回復させる工程が、前記排ガス処理系統から切り離した触媒装置に触媒を積み増すか、触媒を交換するか、または再生させる工程であることを特徴とする請求項1に記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

【請求項3】 前記排ガスが窒素酸化物を含み、各触媒装置の前流側で還元剤を注入しながら排ガス中の有害成分を分解、除去する排ガスの処理方法であって、前記触媒装置の性能を回復させる工程が、前記触媒装置への前記還元剤の注入を停止する工程であることを特徴とする、請求項1または2に記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

【請求項4】 前記長期連続運転設備が、焼結設備であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法に係り、特に、排ガス中の窒素酸化物およびダイオキシン類を除去するのに好適な、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、各種設備から排出される排ガスに含まれるポリ塩化ジベンジジオキシン、ポリ塩化ジベンゾフラン等の有機塩素化合物（以下、ダイオキシン類という）の有害性が問題となっており、排ガス中のダイオキシン類の除去方法としては、高温焼燃による完全酸分解、吸着剤添加による吸着除去、低温凝固化による固液分離等の方法が知られているが、最近になって、特許第2633316号公報、特公平6-38863号公報、特開昭63-290314号公報等に代表される、触媒による分解、除去方法が提案された。

【0003】 触媒によるダイオキシン類の分解、除去方

法が適用される設備としては、例えば廃棄物焼却設備が挙げられる。このような廃棄物焼却施設では焼却炉1基に対して除塵装置の出口に触媒装置を1基設置するのが一般的である。また、排ガス中のダイオキシン類と同時に窒素酸化物を除去する場合は、触媒装置の前流側で還元剤を注入する必要がある。特に、還元剤としてアンモニアや尿素を使用する場合は、排ガス中の $\text{SO}_2$ とアンモニアが反応して酸性硫酸（ $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ）が生成し、これが触媒に付着することにより触媒劣化が促進するという問題がある。

【0004】 一方、鉄鋼業の焼結設備も排ガス中にダイオキシン類を含むことがある設備として挙げられるが、焼結設備に上述した廃棄物焼却施設と同様、1基に対して1基の触媒装置を設置した場合、長期間停止しない焼結設備では、触媒活性が経時的に低下した際に、触媒性能を回復させる手段を講ずることができないという問題が発生する。

【0005】 図3は、1基の焼結設備（図示省略）に対して1基の触媒装置を設置した排ガス処理装置を示す系統図である。図において、排ガス31が流通する排ガス煙道36に順次除塵装置32、昇温装置33および触媒装置34が設けられており、触媒装置34の入口に還元剤注入手段35が配置されている。

【0006】 このような装置において、図示省略した焼結設備から排出された排ガス31は、排ガス煙道36を流通し、除塵装置32で除塵され、昇温装置33で所定温度に調節されたのち触媒装置34に流入し、ここで触媒の存在下、有害成分が分解、除去される。

【0007】 しかしながら、焼結設備は、起動されてから停止されるまでの期間が、例えば10～15年と長く、排ガス処理系統が1系統だけの場合、触媒装置の排ガス浄化性能が低下したとしても、触媒装置を排ガス処理系統から切り離すことができず、触媒性能を回復させる手段を講ずることができなかった。このため触媒装置を設置する際に長期間の処理に見合った膨大な量の触媒を充填する必要があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決し、長期連続運転される設備であっても、触媒性能が低下した際に必要に応じて触媒性能を回復させて長期間安定な排ガス処理を継続することができる、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本願で特許請求する発明は以下のとおりである。

(1) 長期連続運転される設備から排出される排ガスを触媒装置を有する排ガス処理系統に導入し、前記排ガスに含まれる有害成分を触媒装置を用いて分解、除去する排ガス処理方法において、前記排ガス処理系統は2系統

以上に分岐して設けられ、かつ各排ガス処理系統に前記触媒装置が設けられたものであって、該2系統以上の排ガス処理系統のうち1系統以上を用いた排ガス処理中に、他の1系統以上の排ガス処理系統における触媒装置の触媒活性を回復させ、前記使用中の排ガス処理系統における触媒装置の触媒活性が低下した時点で、排ガス処理系統を前記触媒活性が回復した触媒装置を有する排ガス処理系統に切り換え、その後、順次触媒活性が低下した触媒装置を排ガス処理系統から切り離し、触媒活性を回復させたのち排ガス処理系統に組み込んで、前記排ガスを長期間連続的に処理することと特徴とする、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

【0010】(2) 前記触媒装置の触媒活性を回復させる工程が、前記排ガス処理系統から切り離した触媒装置に触媒を積み増すか、触媒を交換するか、または再生させる工程であることを特徴とする上記(1)に記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

(3) 前記排ガスが窒素酸化物を含み、各触媒装置の前流側で還元剤を注入しながら排ガス中の有害成分を分解、除去する排ガスの処理方法であって、前記触媒装置の性能を回復させる工程が、前記触媒装置への前記還元剤の注入を停止する工程であることを特徴とする、上記(1)または(2)に記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

(4) 前記長期連続運転設備が、焼結設備であることを特徴とする上記(1)～(3)の何れかに記載の、長期連続運転設備からの排ガスの処理方法。

【0011】本発明においては、排ガス処理系統を2系統以上に分岐し、該2系統以上の排ガス処理系統のうち1系統以上を用いた排ガス処理中に、他の1系統以上の排ガス処理系統における触媒装置の触媒性能を回復させ、使用中の排ガス処理系統における触媒装置の触媒活性が低下した時点で排ガス処理系統を触媒性能が回復した触媒装置を有する排ガス処理系統に切り換え、その後、順次この操作を繰り返して排ガスを長期間連続的に処理する。

【0012】本発明において、長期連続運転設備とは、焼結設備をはじめとする、起動後停止させるまでの期間が、例えば10～15年と長い設備をいう。排ガスに含まれる有害成分としては、例えばポリ塩化ジベンゾオキシン、ポリ塩化ジベンゾフラン等のダイオキシン類、窒素酸化物等が挙げられる。また、これら有害成分を分解、除去する触媒としては、例えば酸化チタンを主成分とし、これにバナジウム、モリブデン、タングステン等の酸化物を1種以上添加した触媒が使用される。

【0013】本発明において、活性の低下した触媒の活性の回復は、触媒装置を排ガス処理系統から切り離し、この間に、切り離した触媒装置に触媒を積み増すか、触媒を交換するか、または触媒を再生させることによって行われる。触媒装置の排ガス処理系統からの切り離し

は、例えば2系統以上の排ガス処理系統において各触媒装置の前後に逆搬弁を設け、該逆搬弁を閉じることによって行われる。

【0014】本発明において、排ガスに窒素酸化物が含まれる場合は、触媒装置の前流側で還元剤を注入する必要がある。還元剤としては、例えばアンモニアや尿素が使用されるが、排ガス中の $\text{SO}_2$ とアンモニアが反応して酸性硫酸( $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ )が生成し、これが触媒に付着して触媒活性の低下が促進することがある。この場合、触媒に付着した酸性硫酸は、還元剤の注入を停止した状態で排ガスを流通させることによって分解、除去される。従って、触媒装置の前流に還元剤を注入して窒素酸化物を分解する排ガス処理方法においては、還元剤の注入を停止した状態で排ガスを流通させることによって触媒性能を回復させることができる。

【0015】本発明において、排ガス処理系統を2系統とし、1系統づつ交互に使用中の系統と触媒の活性を回復させる系統とすることもできるが、排ガス処理系統を2系統以上とし、複数の系統を使用して排ガスを処理し、その間に複数の系統を排ガス処理系統から切り離して触媒活性を回復させるようにしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】次に実施例によって本発明を詳細に説明する。図1は、本発明を焼結設備に適用した場合の装置系統図である。図において、この装置は、順次除塵装置2および昇温装置3が設けられた排ガス煙道20と、該排ガス煙道20を分岐した分岐排ガス煙道21、22および23と、該分岐排ガス煙道21、22および23にそれぞれ設けられた、例えば酸化チタンにバナジウムの酸化物を添加した触媒が充填された触媒装置4、5および6と、該触媒装置4、5および6の前流にそれぞれ設けられた一対の排ガス逆搬弁7、8および9と、前記各触媒装置4、5および6の入口にそれぞれ設けられた還元剤注入手段10、11および12から主として構成されている。

【0017】このような構成において、図示省略した焼結設備から排出された、例えばダイオキシン類を含む排ガス1は、排ガス煙道20を流通し、除塵装置2および昇温装置3を経て除塵および温度調整された後、それぞれ入口側の逆搬弁7、8および9を経て分岐排ガス煙道21、22および23に流入し、必要に応じて還元剤注入手段10、11および12から注入された、例えばアンモニアと共に触媒装置4、5および6に流入し、触媒の存在下有害成分が分解、除去されるが、触媒装置4の触媒活性を回復させる必要がある場合は、分岐排ガス煙道21の触媒装置4の前流の排ガス逆搬弁7を閉じて触媒装置4を排ガス処理系統から切り離し、触媒装置4への触媒の積み増し、触媒の交換または再生をすることによって行われる。このとき、分岐排ガス煙道22および23の排ガス逆搬弁8および9は開かれており、排ガス

1は、触媒装置5および6で連続的に処理される。そして触媒装置5または6のうちの一方、例えば触媒装置5の触媒活性が低下したときは、分岐排ガス煙道22の排ガス遮断弁8を閉じて触媒装置5を処理系統から切り離し、上記と同様に触媒活性の回復操作が行われ、これと同時に排ガス煙道21の遮断弁7が開かれ、これによって前記活性を回復した触媒装置4が排ガス処理系統に組み込まれ、その後、触媒装置4および6を使用した排ガス処理が行われる。以下、使用中の触媒装置と再生中の触媒装置を有する分岐配管が順次排ガス処理系統から切り離され、または組み込まれ、主として2系統を用いた連続処理操作が繰り返される。

【0018】本実施例によれば、排ガス煙道を複数、例えば3系統に分割し、排ガス処理に使用される分岐排ガス煙道と、触媒活性を回復させるための分岐排ガス煙道を順次切り換えることにより、常に十分な触媒活性を有する触媒装置を用いた排ガス処理が可能となり、排ガス中の有害物質であるダイオキシン類を長期間連続的に分解、除去することができる。

【0019】本実施例において、除塵装置2としては、例えば電気集塵器またはバグフィルタが使用される。また、昇温装置3としては、例えば熱交換器または直燃式熱風発生装置が使用される。本実施例において、排ガス煙道を3系統に分岐したが、2系統以上であれば分岐数は特に限定されない。

【0020】本実施例において、排ガス1に窒素酸化物が含まれる場合は、各触媒装置4～6の前流間に設けられた還元剤注入手段10～12から還元剤としてアンモニアが注入されるが、この場合、例えば触媒装置4の触

媒の再生を行う際は、還元剤注入手段10における還元剤の注入を停止し、還元剤の注入なしで排ガス1を流通させることにより、触媒装置4の触媒活性を回復させることができる。このとき、触媒装置5および6には還元剤注入手段11および12から、例えばアンモニアが注入されるので、装置全体としての脱硝性能が確保され、排ガス1は連続的に処理される。以下、分岐排ガス煙道21、22および23に設けられた還元剤注入手段10、11および12における還元剤の注入を順次停止させることにより、触媒活性を回復させながら、例えば常時2系統の分岐排ガス煙道を用いた排ガス処理操作が継続される。

【0021】

【実施例】次に本発明の具体的実施例（実施想定例）を説明する。

実施例1

焼結設備1基に対し、それぞれ触媒装置を備えた3つの排ガス処理系統を有する図1の装置を用い、表1に示した条件、すなわち排ガス処理量：1,400,000Nm<sup>3</sup>/h、排ガス温度：200℃、連続運転期間：10年の焼結設備から排出されるNOx濃度：200ppmの排ガスを、順次、触媒装置の触媒活性を回復させながら常時2系統の排ガス処理系統を用いて触媒装置出口NOx濃度が100ppmとなるように処理したところ、従来技術（後述する比較例1）に対する必要触媒量の割合は、0.22であった。なお、出口NH<sub>3</sub>濃度が10ppmとなるように調節した。

【0022】

【表1】

項 目	数 値
排ガス量	1,400,000 m <sup>3</sup> (normal)/h
排ガス温度	200℃
設備の連続運転期間	10 年
入口NOx	200 ppm
出口NOx	100 ppm
出口NH <sub>3</sub>	10 ppm

【0023】実施例2

触媒の活性回復操作として還元剤の注入を停止させることを併用した以外は、上記実施例1と同様にして同様の処理を行ったところ、従来技術（後述する比較例1）に対する必要触媒量の割合は、0.18であった。

【0024】比較例1

焼結設備1基に対し、触媒装置を1基設けた1系統の排ガス処理装置を用い、焼結装置の停止時、すなわち10年後に触媒を交換する計画で触媒充填量を決定し、触媒装置出口NOx濃度が100ppmとなるように上記実施例1と同様の排ガスを処理したところ、必要触媒量は

は実施例1および2の約5倍であった。

【0025】実施例1、2および比較例1における必要触媒量を図2に比較して示した。図2において、排ガス処理系統を3系統に分割し、順次触媒活性を回復させながら処理した実施例1および2によれば、排ガス処理系統を1系統とした比較例1に比べて必要触媒量が著しく低減できたことが分かる。

【0026】

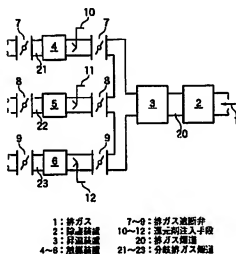
【発明の効果】本願の請求項1に記載の発明によれば、長期連続運転設備を停止させることなく、活性が低下した触媒装置の触媒活性を回復させることができるので、

長期間連続して排ガスを処理することができ、かつ必要触媒量を低減することができる。本願の請求項2に記載の発明によれば、上記発明の効果に加え、触媒活性を効果的に回復させることができる。

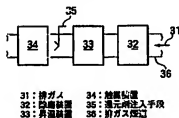
【0027】本願の請求項3に記載の発明によれば、上記発明の効果に加え、触媒性能をより効果的に回復させることができる。従って長期的な必要触媒量をさらに低減することができる。本願の請求項4に記載の発明によれば、焼結設備から排出される、例えばダイオキシン等の有害成分を含む排ガスを長期間安定に処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



【図1】本発明が適用される排ガス処理装置の系統を示す図。

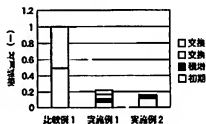
【図2】本発明と従来技術の効果を比較して示した図。

【図3】従来技術の説明図。

【符号の説明】

1…排ガス、2…触媒装置、3…昇温装置、4、5、6…触媒装置、7、8、9…排ガス流断弁、10、11、12…還元剤注入手段、20…排ガス配管、21、22、23…分岐排ガス配管、31…排ガス、32…触媒装置、33…昇温装置、34…触媒装置、35…還元剤注入手段、36…排ガス配管。

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 森 喜通  
広島県呉市宝町6番9号 パブコック日立  
株式会社呉事業所内

(72)発明者 永井 良憲  
広島県呉市宝町6番9号 パブコック日立  
株式会社呉事業所内

:(6) 002-119830 (P2002-119830A)

Fターム(参考) 4D048 A006 A011 A003 A004 B007X  
BA13X BA23X BA26X BA27X  
BA42X BD07 BD10 CC25  
CC33 CC38 CC52 CD03 CD05  
DA01 DA06 DA10  
4K001 AA10 CA44 GA10 GB09